

## ELECTRONIC CIRCUIT DEVICE

Publication number: JP2000091884

Publication date: 2000-03-31

Inventor: YAMASHITA TAKESHI

Applicant: DENSO CORP

Classification:

- international: **H01L23/36; H01L23/34; H03H11/04; H05K7/20;**  
**H01L23/34; H03H11/04; H05K7/20; (IPC1-7):**  
**H03H11/04; H01L23/36**

- european:

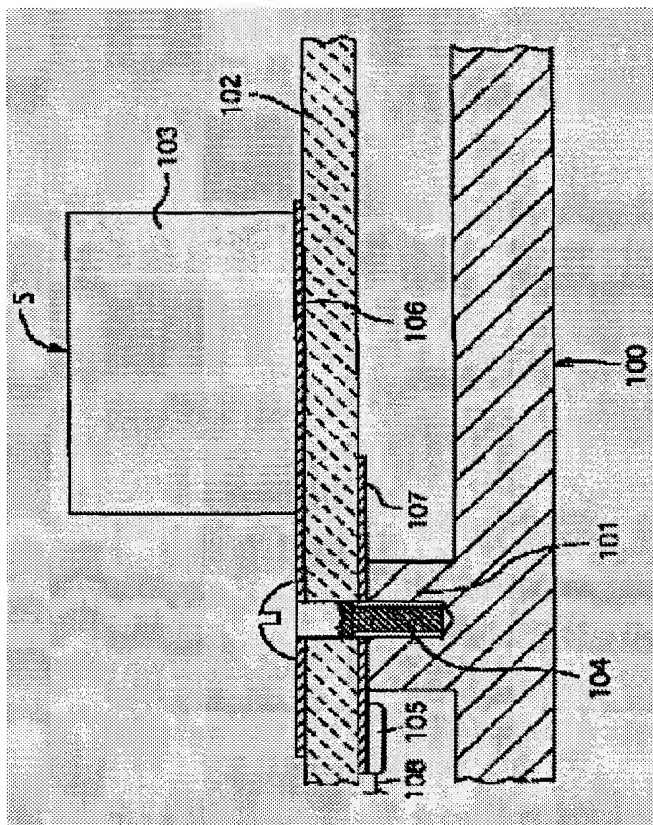
Application number: JP19980263001 19980917

Priority number(s): JP19980263001 19980917

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2000091884

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an electronic circuit device for realizing high density mounting without interrupting a heating part to be cooled. **SOLUTION:** A circuit board 102 on which a heating part 5 is mounted is fastened to a metallic protrusion 101 with a screw hole projected from a metallic plate 100 by a screw 104 so as to be supported. A ground conductor pattern 106 on which the heating part 5 is grounded is provided on the opposite face to the mounting face (surface at the metallic plate side) of the circuit board 102, and the ground conductor pattern 106 is connected through the screw 104 with the metallic protrusion 101 so that the heat radiation and ground of the heating part 5 can be simultaneously realized.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-91884  
(P2000-91884A)

(43) 公開日 平成12年3月31日 (2000.3.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターコード* (参考)
H 0 3 H 11/04		H 0 3 H 11/04	L 5 F 0 3 6
H 0 1 L 23/36		H 0 1 L 23/36	D 5 J 0 9 8

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-263001

(22) 出願日 平成10年9月17日 (1998.9.17)

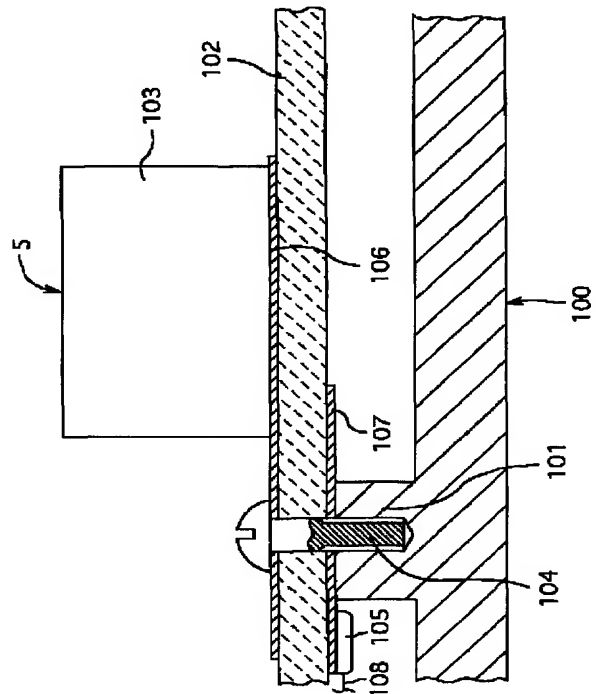
(71) 出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(72) 発明者 山下 剛  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内  
(74) 代理人 100081776  
弁理士 大川 宏  
Fターム(参考) 5F036 AA01 BB21 BC03 BC33  
5J098 AA04 AA14 AA16 AD06 CA03

(54) 【発明の名称】 電子回路装置

(57) 【要約】

【課題】 発熱部品の冷却性を阻害することなく、高密度実装を実現可能な電子回路装置を提供すること。

【解決手段】 発熱部品5が実装される回路基板102を、金属プレート100から突出する螺子穴付き金属突起101にねじ104で締結して支承する。発熱部品5が接地される接地導体パターン106を回路基板102の反実装面（金属プレート側の表面）に設け、更に、この接地導体パターン106をねじ104を通じて金属突起101に接続し、発熱部品5の放熱と接地とを同時に実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】接地端子を有する発熱部品を含む回路部品、  
前記接地端子が接続される裏側接地導体パターンを反実装面に有して前記発熱部品が実装面又は反実装面に固定される回路基板、  
前記回路基板の前記反実装面に所定間隔を隔てて面しつつ前記反実装面と平行に延在して前記回路基板を固定する金属プレート、  
前記金属プレートから前記反実装面へ向けて突設されて平坦な頂面が前記反実装面に密接する螺子穴付き金属突起、及び、  
前記回路基板に設けられた貫通孔を通じて前記螺子穴付き金属突起の前記螺子穴に螺合して前記回路基板を前記金属プレートに固定するねじ、  
を備え、  
前記裏側接地導体パターンは、前記螺子穴付き金属突起の頂面に密着していることを特徴とする電子回路装置。

【請求項2】接地端子を有する発熱部品を含む回路部品、  
前記接地端子が接続される表側接地導体パターンを実装面に有して前記発熱部品が前記実装面又は反実装面に固定される回路基板、  
前記回路基板の反実装面に所定間隔を隔てて面しつつ前記反実装面と平行に延在して前記回路基板を固定する金属プレート、  
前記金属プレートから前記反実装面へ向けて突設されて平坦な頂面が前記反実装面に密接する螺子穴付き金属突起、及び、  
前記回路基板に設けられた貫通孔を通じて前記螺子穴付き金属突起の前記螺子穴に螺合して前記回路基板を前記金属プレートに固定するねじ、  
を備え、  
前記表側接地導体パターンは、前記ねじに密着していることを特徴とする電子回路装置。

【請求項3】請求項2記載の電子回路装置において、  
前記回路基板の前記反実装面に設けられて前記金属突起の頂面に密接しつつ、前記頂面から延設される放熱用の導体パターンを有することを特徴とする前記電子回路装置。

【請求項4】請求項3記載の電子回路装置において、  
前記表側接地導体パターン及び裏側の放熱用の導体パターンは、前記回路基板のビアホール導体により接続されることを特徴とする電子回路装置。

【請求項5】請求項4記載の電子回路装置において、  
前記両導体パターンを接続する前記ビアホール導体は複数配設されることを特徴とする電子回路装置。

【請求項6】請求項1乃至5のいずれか記載の電子回路装置において、  
前記発熱部品の接地端子が接続される接地導体パターン

に接続される前記螺子穴付き金属突起は、前記発熱部品の接地端子が接続されない前記螺子穴付き金属突起よりも大型に形成されることを特徴とする電子回路装置。

【請求項7】請求項1乃至6のいずれか記載の電子回路装置において、

大発熱の前記発熱部品の接地端子が接続される接地導体パターンに接続される前記螺子穴付き金属突起は、小発熱の前記発熱部品の接地端子が接続される接地導体パターンに接続される前記螺子穴付き金属突起よりも大型に形成されることを特徴とする電子回路装置。

【請求項8】請求項1乃至7のいずれか記載の電子回路装置において、

前記接地導体パターンに密着して前記ケースの温度を検出するための温度検出素子を有することを特徴とする電子回路装置。

【請求項9】請求項8記載の電子回路装置において、  
前記温度検出素子は、前記温度検出素子と前記発熱部品との間の熱抵抗よりも、前記温度検出素子と前記金属プレートとの間の熱抵抗が小さい位置に配置されることを特徴とする電子回路装置。

【請求項10】請求項2乃至9のいずれか記載の電子回路装置において、

前記発熱部品の接地端子は、前記表側接地導体パターンの上に密着された金属ケースを含むことを特徴とする電子回路装置。

【請求項11】請求項1乃至10のいずれか記載の電子回路装置において、

一個の前記発熱部品の接地端子は、前記接地導体パターンを通じて複数の螺子穴付き金属突起に結合されることを特徴とする電子回路装置。

【請求項12】接地端子を有する発熱部品を含む回路部品、

前記発熱部品の接地可能な金属ケースが密着される表側接地導体パターンを実装面に有するとともに裏側接地導体パターンを前記表側接地導体パターンの裏面に位置して反実装面に有する回路基板、

前記回路基板の前記反実装面に所定間隔を隔てて面しつつ前記反実装面と平行に延在して前記回路基板を固定する金属プレート、

前記金属プレートから前記反実装面へ向けて突設されて平坦な頂面が前記裏側接地導体パターンに密接する金属突起、及び、

前記回路基板に設けられて前記両接地導体パターンを接続するビアホール導体とを有することを特徴とする電子回路装置。

【請求項13】請求項12記載の電子回路装置において、

前記ビアホール導体は複数設けられることを特徴とする電子回路装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属ケースのごときプレートに接して設けられてこの金属部材を通じて伝熱冷却を行う発熱部品を有する電子回路装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から知られているように、電気自動車用充電装置などに用いられる電力用DC-DCコンバータ回路は、入力される直流電力を交流電力に変換するインバータ回路、インバータ回路の入力端に設けられる平滑コンデンサ、インバータ回路の出力電圧を変圧するトランス、トランスの出力を整流する整流回路、及び、整流回路の出力電圧を平滑化する出力平滑化回路を有している。

【0003】電力用DC-DCコンバータ回路を構成する上記素子のうち少なくともインバータ回路の電力スイッチング素子は冷却やヒートシンクのために金属部材を通じて回路基板に固定され、DC-DCコンバータ回路を構成する他の回路部品は回路基板に実装され、回路基板は金属プレートの締結用突起に締結され、この金属プレートが回路基板の支持、被覆保護を行っている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述した電力用DC-DCコンバータ回路（以下単にDC-DCコンバータ回路という）のごとき電力用電子回路装置では、更に、発熱部品が発生する熱のために高密度実装に限界が生じ、無理に高密度実装を行うと、発熱部品や半導体素子の寿命が短縮するという問題があった。

【0005】本発明は上記問題点を鑑みなされたものであり、発熱部品の冷却性を阻害することなく、高密度実装を実現可能な電子回路装置を提供することをその目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の電子回路装置では、発熱部品が反金属プレート側の実装面または金属プレート側の反実装面に実装される回路基板を、金属プレートから突出する螺子穴付き金属突起にねじで締結して支承する構造の電子回路装置において、発熱部品の接地端子が接続される接地導体パターンを回路基板の反実装面（金属プレート側の表面）に設け、更に、この接地導体パターンを螺子穴付き金属突起の頂面に密着させる。

【0007】このようにすれば、ねじで回路基板を金属突起の頂面に締結することにより、この接地導体パターンは良好に金属突起に密着することになるので、発熱部品の接地端子の接地とともに、発熱部品の熱をこの接地端子、接地導体パターン、金属突起を順次通じて、良好なヒートシンク性能及び放熱機能をもつ金属プレートに放散することができ、これにより発熱部品の冷却性を阻害することなく高密度実装を実現可能な電子回路装置を実現することができる。

【0008】請求項2記載の電子回路装置では、発熱部品が反金属プレート側の実装面または金属プレート側の反実装面に実装される回路基板を、金属プレートから突出する螺子穴付き金属突起にねじで締結して支承する構造の電子回路装置において、発熱部品の接地端子が接続される接地導体パターンを回路基板の実装面（反金属プレート側の表面）に設け、更に、この接地導体パターンをねじの頭部に密着させる。このようにすれば、ねじで回路基板を金属突起の頂面に締結することにより、この接地導体パターンは良好にねじに密着することになるので、発熱部品の接地端子の接地とともに、発熱部品の熱をこの接地端子、接地導体パターン、ねじ、金属突起を順次通じて、良好なヒートシンク性能及び放熱機能をもつ金属プレートに放散することができ、これにより発熱部品の冷却性を阻害することなく高密度実装を実現可能な電子回路装置を実現することができる。

【0009】請求項3記載の構成によれば請求項1記載の請求項2記載の電子回路装置において更に、回路基板の反実装面に金属突起の頂面に密着する放熱用の導体パターンを設ける。このようにすれば、ねじに伝達された発熱部品の熱は更に、この導体パターンの表面から冷却空気流などに放散されるので発熱部品の冷却を一層向上することができる。

【0010】請求項4記載の構成によれば請求項1乃至3のいずれか記載の電子回路装置において更に、表側接地導体パターン及び裏側の放熱用の導体パターンは、回路基板のビアホール導体により接続されるので、一層、導体パターンにおける伝熱抵抗を低減することができる。請求項5記載の構成によれば請求項4記載の電子回路装置において更に、両導体パターンを接続するビアホール導体は複数配設されるので、導体パターンの放熱効果を一層向上することができる。

【0011】請求項6記載の構成によれば請求項1乃至5のいずれか記載の電子回路装置において更に、接地導体パターンに接する螺子穴付き金属突起は、接地導体パターンに接しない螺子穴付き金属突起よりも大型とされるので、発熱部品の熱の放散性が一層向上する。請求項7記載の構成によれば請求項1乃至6のいずれか記載の電子回路装置において更に、大発熱の発熱部品の接地端子が接続される接地導体パターンに接続される螺子穴付き金属突起は、小発熱の発熱部品の接地端子が接続される接地導体パターンに接続される螺子穴付き金属突起よりも大型化とされるので、高温となりやすい大発熱部品の熱の放散性が向上する。

【0012】請求項8記載の構成によれば請求項1乃至7のいずれか記載の電子回路装置において更に、表側接地導体パターン又は裏側接地導体パターンに密着して、ケース温度検出用の温度検出素子を有するので、金属プレート温度を簡単に検出できるという効果を更に奏することができる。請求項9記載の構成によれば請求項8記

載の電子回路装置において更に、温度検出素子は、温度検出素子と発熱部品との間の熱抵抗よりも、温度検出素子と金属プレートとの間の熱抵抗が小さい位置に配置されるので、金属プレートの温度検出がより正確となる。

【0013】請求項10記載の構成によれば請求項2乃至9のいずれか記載の電子回路装置において更に、発熱部品の接地端子は表側接地導体パターンの上に密着された金属ケースを含むので、発熱部品の熱は発熱部品の金属ケースから良好に表側接地導体パターンへ伝達されることができ、一層良好な冷却を実現することができる。

【0014】請求項11記載の構成によれば請求項1乃至10のいずれか記載の電子回路装置において更に、一個の発熱部品の接地端子は、接地導体パターンを通じて複数の螺子穴付き金属突起に結合されるので、一層、冷却性を向上することができる。請求項12記載の構成によれば、発熱部品の金属ケースは、表側接地導体パターンに密着し、表側接地導体パターンはビアホール導体を通じて裏側接地導体パターンに結合し、裏側接地導体パターンは金属突起に密着するので、きわめて良好に発熱部品の冷却を実現することができる。

【0015】請求項13記載の構成によれば請求項12記載の電子回路装置において更に、ビアホール導体は複数設けられるので一層、冷却性を向上することができる。

【0016】

【発明を実施するための態様】発熱部品の冷却を良好に実行するには、表側接地導体パターンや裏側接地導体パターンにより電気的かつ熱的に結合されるねじ及び金属突起と発熱部品の接地端子との間の距離をできるだけ短縮するべきであり、その意味において、金属突起の頂面の一部は発熱部品の直下まで延設されることが望ましい。

【0017】本発明の電子回路装置の一例として電気自動車用の充電装置の好適な態様を以下の実施例を参照して説明する。

【0018】

【実施例1】この充電装置は、図1に示すように、商用交流電源から給電される交流電力を整流する整流回路1、低圧の補機バッテリー2、一對の切り換えリレー3、昇圧チョッパ回路4、入力側平滑コンデンサ5、DC/DCコンバータ6、主機バッテリー7、制御回路8、電流センサ9、10を備えている。

【0019】一對の切り換えリレー3は、整流回路1及び補機バッテリー2の直流電圧の一方を選択して昇圧チョッパ回路4へ入力する。昇圧チョッパ回路4は、チョークコイル（リアクトル）41、スイッチング素子であるパワーMOSトランジスタ42、ダイオード43からなる。パワーMOSトランジスタ42のソース電極は、接地ラインL、低位側の切り換えリレー3を通じて整流回路1又は低圧の補機バッテリー2の低位端に接続されてい

る。パワーMOSトランジスタ42のドレイン電極はチョークコイル41及び高位側の切り換えリレー3を通じて整流回路1又は低圧の補機バッテリー2の高位端に接続され、更にダイオード43のアノード電極に接続されている。パワーMOSトランジスタ42を一定周期で断続制御することにより、チョークコイル41とパワーMOSトランジスタ42との接続点に生じた高電圧（リップル含有直流電圧）はダイオード43を通じてDC/DCコンバータ6の入力端に印加される。

【0020】入力側平滑コンデンサ5は、DC/DCコンバータ6の一對の入力端間に接続されており、ダイオード43を通じて入力される上記リップル含有直流電圧の交流成分を接地ラインLを通じて整流回路1又は補機バッテリー2の低位端にバイパスする。DC-DCコンバータ6は、図2に示すように、入力直流電力を交流電力に変換するインバータ回路61、インバータ回路61の出力電圧を変更するトランス62、トランス62の出力を整流する全波整流回路63、及び、全波整流回路63の出力電圧を平滑化する出力平滑化回路64を有する。インバータ回路61は、ダイオードがそれぞれ逆並列接続されて交互に断続制御されるパワーMOSトランジスタからなる。これらパワーMOSトランジスタの交互逆相断続によりトランス62の二次側に生じた交流電圧は全波整流回路63で整流され、出力平滑化回路を構成するチョークコイル65及び平滑コンデンサ66で平滑されて主機バッテリー7に印加される。

（入力側平滑コンデンサ5近傍の回路構造）本実施例の特徴を示す入力側平滑コンデンサ5近傍の回路構造を図3に示す。

【0021】100は金属プレート、101は金属プレート100の上面から突出する複数の金属突起（1個のみ図示）、102は回路基板、5は入力側平滑コンデンサ（本発明でいう発熱部品）、104はねじ、105はサーミスタである。金属プレート100及び金属突起101は、アルミ成形により形成されており、金属プレート100は回路基板102の反実装面に面してそれと平行に延設され、円柱状の金属突起101の平坦な頂面には回路基板102が搭載されており、ねじ104を金属突起101のねじ穴に螺合することにより回路基板102は金属突起101に締結されている。

【0022】回路基板102の上面には入力側平滑コンデンサ5やサーミスタ105の他、上述した種々の回路素子が実装されている。106は、回路基板102の上面（実装面）に形成された接地導体パターン、107は、回路基板102の下面（反実装面）に形成された放熱用導体パターンであって、入力側平滑コンデンサ5の角形ケース103の側面は接地導体パターン106に密着している。入力側平滑コンデンサ5は、回路基板102の実装面と平行に一對の端子（図示せず）をもち、その低位側の端子は図示しないブスバー（接地ラインL）

を通じて、他の回路部品3、42、6の低位端に接続されるとともに、金属プレート100にも接続されている。なお、入力側平滑コンデンサ5の上記角形ケース103は、入力側平滑コンデンサ5の内部にて上記低位側の端子に接続されている。

【0023】接地導体パターン106はねじ104の頭部に密着し、放熱用導体パターン107は金属突起101の頂面と回路基板102とに挟まれてねじ104の締結により、金属突起101に強く密着している。サーミスタ105の一对の端子108は回路基板102の導体パターンに接続されており、サーミスタ105の外表面は、ねじ104の近傍に位置して、特にねじ104を挟んで入力側平滑コンデンサ5と反対側に位置して接地導体パターン107の上に固着されている。

【0024】上述したこの実施例の作用効果を以下に説明する。この実施例では、ねじ104で回路基板102を金属突起101の頂面に締結することにより、接地導体パターン106はねじ104を通じて良好に金属突起101に密着することになるので、入力側平滑コンデンサ5の熱は、接地導体パターン106、ねじ104、金属突起101を順次通じて、良好なヒートシンク性能及び放熱機能をもつ金属プレート100に放散される。また、入力側平滑コンデンサ5の低位側の電極は、接地導体パターン106、ねじ104、金属突起101を通じて金属プレート100に良好に接地される。

【0025】また、冷却空気流や放射により冷却される放熱用導体パターン107はねじ104、接地導体パターン106を通じて良好に入力側平滑コンデンサ5を冷却する。更に、サーミスタ105は、接地導体パターン106やねじ104を通じて金属プレート100の温度を良好に検出することができる。なお、サーミスタ105は放熱用導体パターン106に接して設けてもよい。

【0026】(変形態様) 上述の実施例では図示しなかったが、発熱部品の低位側の端子や内部で接地されるケースに接続される金属突起101は、発熱部品の端子に接続されない金属突起(図示せず)よりも大きく形成されている。このようにすれば、金属突起101の熱抵抗を低減できるので一層有効である。

【0027】また、同様に、大発熱の発熱部品の接地端子が接続される接地導体パターン106、107に接続される螺子穴付き金属突起101は、小発熱の発熱部品(図示せず)の接地端子が接続される接地導体パターン(図示せず)に接続される螺子穴付き金属突起よりも大きくしているので、高温となりやすい大発熱部品の熱の放散性が向上する。

【0028】

【実施例2】本発明の電子回路装置の他の実施例を図4を参照して説明する。ただし、実施例1と主要機能が共通する構成要素には同一符号を付すものとする。100は金属プレート、101、101aは金属プレート10

0の上面から突出する複数の金属突起(2個のみ図示)、102は回路基板、5aは2端子タイプの発熱部品、104はねじ、105はサーミスタである。

【0029】この実施例は、図3に示す実施例1において、入力側平滑コンデンサ5を発熱部品5aに変更した点のみが主要な変更点であるので、変更点だけを以下に説明する。発熱部品5aは一对の端子5b、5cをもち、端子5b、5cは、回路基板102の孔に挿入されて、回路基板102の裏側の導体パターン107、107aに個別にはんだ付けされている。

【0030】金属突起101aはねじ孔をもたず、ねじにより回路基板102に締結されていないが、ねじにより締結することも可能である。金属突起101aの頂面は薄い絶縁フィルム109を通じて導体パターン107aに密着している。このようにすれば、以下の作用効果を奏することができる。裏側の導体パターン107は端子5bと金属突起101とを接続して、端子5bを接地するとともに発熱部品5aの放熱も行う。更に、発熱部品5aは、端子5c、導体パターン107a、絶縁フィルム109、金属突起101aを通じて電気絶縁可能に金属プレート100に放熱する。

【0031】なお、裏側の導体パターン107、107aは発熱部品5aの端子5b、5cを回路基板102に溶融はんだ槽を用いて固定する際、同時に作成されることができる。

【0032】

【実施例3】本発明の電子回路装置の他の実施例を図5を参照して説明する。ただし、実施例1と主要機能が共通する構成要素には同一符号を付すものとする。この実施例は、図3に示す実施例1の装置構造において、螺子穴なし金属突起101b、螺子穴付き金属突起101c、ビアホール導体110~112を増設し、表側接地導体パターン106及び裏側接地導体パターン107を延設したものである。ただし、この実施例では、ねじ104が挿通される回路基板2の孔の表面にも導体パターン106、107にも導体層が形成されている。

【0033】このようにすれば、ビアホール導体110~112を設けることにより、入力側平滑コンデンサ5の直下に金属突起101、101b、101cを設けることにより、一層の冷却性向上を実現することができる。

【0034】

【実施例4】本発明の電子回路装置の他の実施例を図6を参照して説明する。ただし、実施例3と主要機能が共通する構成要素には同一符号を付すものとする。この実施例は、図5に示す実施例3の装置構造において、螺子穴付き金属突起101、101cを省略したものである。回路基板102は図示しない部位で図示しない金属突起101にねじにより締結されている。

【0035】この実施例によれば、入力側平滑コンデン

サ5の内部接地された金属ケースは表側接地導体パターン106、複数のビアホール導体110~114、裏側接地導体パターン107、金属突起101bを通じて極めて良好に金属プレート100に放熱されることができる。なお、上記各実施例では発熱部品である入力側平滑コンデンサ5は回路基板102の反金属プレート側に実装したが、回路基板102の金属プレート側に実装してもよいことはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の電子回路装置の一実施例を示す回路図である。

【図2】 図1に示す電子回路装置のDC-DCコンバータの回路図である。

【図3】 図1、図2に示す電子回路装置の入力側平滑

コンデンサ5近傍の装置断面図である。

【図4】 実施例2の電子回路装置の発熱部品近傍の装置断面図である。

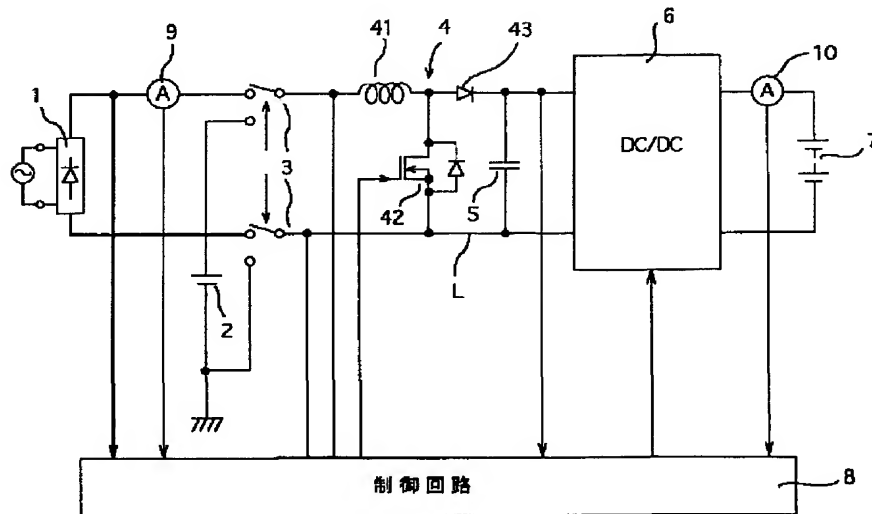
【図5】 実施例3の電子回路装置の発熱部品近傍の装置断面図である。

【図6】 実施例4の電子回路装置の発熱部品近傍の装置断面図である。

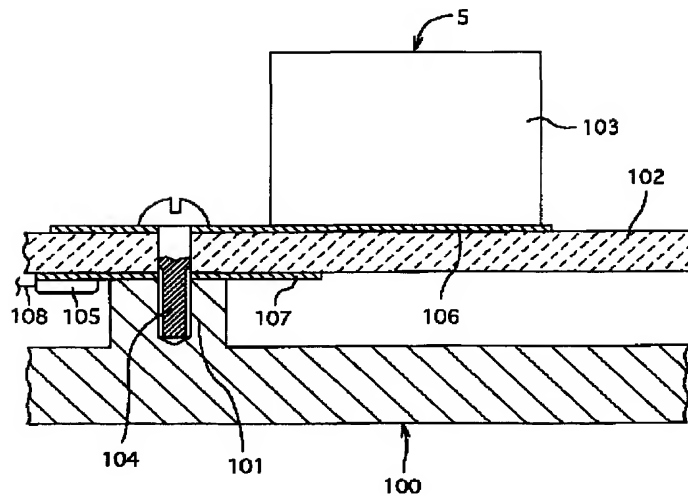
【符号の説明】

5は入力側平滑コンデンサ（発熱部品）、100は金属プレート、101は金属突起（螺子穴付き金属突起）、102は回路基板、104はねじ、105はサーミスタ（温度検出素子）、106は表側接地導体パターン、107は裏側の接地導体パターン

【図1】

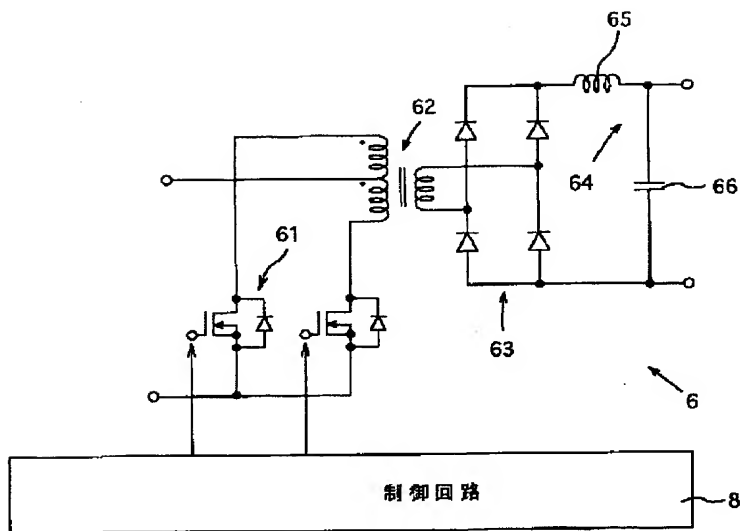


【図3】

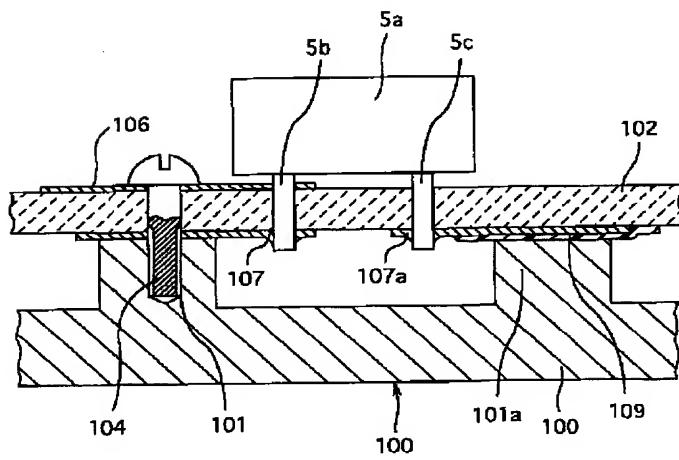




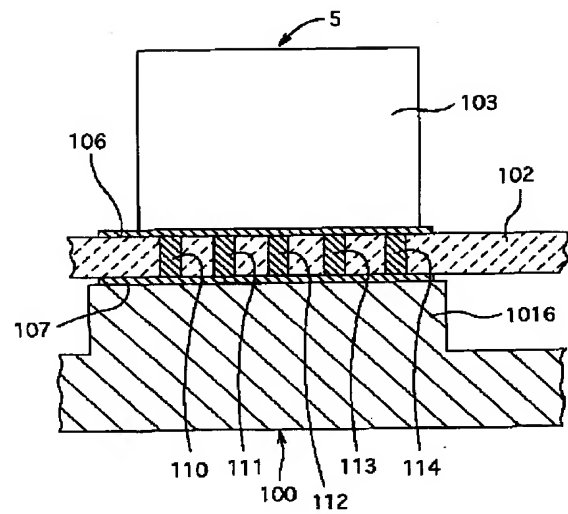
【圖2】



【圖4】



【圖6】





【図5】

